



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Zootecnia



Estudo de caso Grupo 1: Espécies Tropicais. Um estudo sobre a recuperação de pastagem em local inclinado, solo compactado e presença de invasoras, estratégias de implantação e recomendações de espécies forrageiras

ZAZ2313 – Forragicultura I

Maiara Raissa Aparecida de Oliveira
Paulo César Bortoleto Júnior
Stefany Aline da Silva de Almeida

O grupo fez uma abordagem ampla no intuito de informar ao produtor a importância das práticas recomendadas. Fez uma abordagem detalhada de cada etapa, mas ao integrar as informações para realizar a recomendação prática, houve certa confusão. As épocas de cada procedimento devem estar vinculadas ao clima da região, no nosso caso, disponibilidade de ppt e umidade do solo. Ainda assim, mesmo que houvesse sucesso na implantação, o manejo após a semeadura/plantio não está claro, podendo colocar em risco todas as recomendações e cuidados prévios.

Nota: 7,0

Pirassununga

2023

Sumário

Sumário	2
Índice de ilustração	4
1. Estudo de Caso	5
2. Introdução	5
3. Desenvolvimento	6
3.1 Fatores climáticos da região de Pirassununga – SP	6
3.2 Relevo	7
3.3 Fertilidade do solo	8
3.4 Pastagens degradadas	8
3.5 Solos compactados	9
3.6 Invasoras nas pastagens	9
3.7 Aplicação de calcário nas pastagens	10
3.8 Braquiárias	11
3.9 Leguminosas forrageiras	11
- 3.7.1 Aplicação de leguminosas forrageiras em faixas	12
3.10 Hábitos de consumo e aspectos sanitários dos bovinos de corte	12
4. Recomendações	12
4.1 Diagnóstico da área	12
4.2 Formação da pastagem	12
4.2.1 Limpeza da área - controle de invasoras	12
4.2.2 Análise de solo	13
4.2.3 Correção da acidez	14
4.2.4 Preparo do solo	14
4.2.5 Correção de fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes	14
-	15
4.3 Adubação de cobertura nitrogenada	15
4.4 Recomendações de espécies forrageiras adequadas na reforma da área - Nabo forrageiro	15
4.5 Recomendações de gramíneas adequadas	19
4.6 Recomendações de leguminosas forrageiras adequadas em faixa	21
4.7 Estratégia de implantação (falar da asseguarção da condição ótima para plantio)	22
2	

4.8	Manejo de formação de pastagens	23
-	25	
5.	Visão geral sobre pastejo	25
5.1	Sistemas de pastejo	25
5.2	Métodos de pastejo	28
5.3	Alturas de pastejo limitante	30
5.4	Valor nutricional das pastagens	31
5.5	Sombreamento	32
-	33	
-	33	
6.	Recomendações gerais ao produtor	33
6.1	Manutenção da pastagem	33
6.2	Práticas conservacionistas	34
7.	Conclusão	35
8.	Referências	37

Índice de ilustração

Figura 1- Dados climatológicos Pirassununga-SP	6
Figura 2. Relação entre rendimento relativo e densidade relativa	8
Figura 3. Diferença de produção de matéria verde entre pastagem com invasoras (esquerda) e após o controle (direita)	9
Figura 4. Nabo Forrageiro, Raphanus sativus L.	14
Figura 5. Sistema radicular de plantas de nabo forrageiro.	15
Figura 6. Semeadura Nabo Forrageiro	17
Figura 7. Rolo faca tração animal	18
Figura 8. Brachiaria decumbens cv. Basilisk	19
Figura 9. Doses de sementes para cada tipo de semeadura	20
Figura 10. amendoim forrageiro cultivar BRS Oquirá	21
Figura 11. Formação de pastagens	23
Figura 12. Arranjo "hierárquico" de fatores no estabelecimento de um sistema de pastejo.	24
Figura 13. Pastejo contínuo com taxa de lotação fixa e variável	25
Figura 14. Pastejo rotativo	26
Figura 15. Relação entre ganho por animal e taxa de lotação nos métodos de pastejo sob lotação contínua e rotativa	27
Figura 16. Relação entre intensidade de desfolha (%) de forrageiras tropicais, ganho médio diário (kg/dia) e (b) ganho de peso por área (kg / ha) de bovinos de corte em regime de lotação rotativa	28
Figura 17. Relação entre a altura do dossel (cm) de forrageiras tropicais, ganho médio diário (kg/dia) e (b) ganho de peso por área (kg / ha) de bovinos de corte em regime de lotação contínua	30
Figura 18. Sombreamento em pastagens	31
Figura 19. levantamento de custo de reforma vs. recuperação de pastagem	33

1. Estudo de Caso

Como forma de avaliação na disciplina Forragicultura I, foi proposto para que desenvolvêssemos em grupo dois estudos de casos diferentes, sobre espécies tropicais e temperadas. Neste presente trabalho, será analisado o primeiro estudo de caso sobre espécies tropicais.

O estudo de caso proposto foi o seguinte:

“Você foi contratado para consultoria em uma propriedade em Pirassununga. O produtor descreve a seguinte situação: “Estou realizando um trabalho de recuperação de alguns pontos degradados da minha pastagem. O local é inclinado e não permite a mecanização. O proprietário anterior não fazia o manejo adequado e deixou pontos com solo compactado e exposto na parte superior da encosta, onde a pastagem não consegue mais cobrir. Também, há muitas invasoras aparecendo nas áreas onde o capim não consegue cobrir. Pensei em aplicar calcário (agora no mês de agosto). Quando voltar a chover, pensei em plantar mudas de alguma braquiária e, para antecipar a cobertura do solo, semear nos espaços vazios. Você acredita que possa dar certo? Qual braquiária seria mais adequada? Estava pensando em semear, também, algumas leguminosas forrageiras para ajudar a cobrir rápido, será que dará certo? Elabore uma estratégia de implantação e faça as recomendações de espécies forrageiras mais adequadas para a área descrita.”

Como instrução base foram alertados os seguintes pontos a serem considerados ao longo da recomendação:

“Em muitas situações é comum o produtor não considerar aspectos do relevo e da fertilidade do solo na escolha das espécies forrageiras a serem estabelecidas. Áreas inclinadas exigem uma estratégia de implantação diferenciada e espécies forrageiras capazes de produzir muitas raízes e cobrir rapidamente o solo para evitar erosão. Neste caso, primeiramente se deve corrigir os problemas de compactação e baixa fertilidade, além de um controle de invasoras, para posteriormente iniciar os procedimentos de implantação de uma nova pastagem ou recuperação da atual. O grupo deve pensar se vale mais a pena recuperar ou implantar uma 'nova pastagem', seja com a mesma espécie ou com outra'. Uma ILP não é recomendada nessa área, mas existem outras opções passíveis de serem utilizadas. Para uso de leguminosas, pesquisar a implantação em faixas....”

Para fins de produção, foi recomendado pela Prof. Dra. Lilian Elgalise Techio Pereira que a finalidade de produção dessa propriedade em específico é a área de Bovinocultura de Corte.

2. Introdução

O produtor tem sua propriedade localizada na cidade de Pirassununga – SP. Ele está trabalhando na recuperação de alguns pontos degradados da pastagem. No entanto, o relevo é inclinado e não permite mecanização, pontos que devem ser levados em consideração pois não é possível a utilização de espécies que necessitem de mecanização. O proprietário também relatou que o antigo proprietário não realizava o manejo adequado e como consequência disso existem pontos de solo compactado e exposto na parte superior da encosta, onde a pastagem já não consegue mais cobrir. Junto a isso, ainda ele ainda relata o problema com invasoras justamente nessas áreas em que o capim não consegue cobrir. Ele pensa em aplicar calcário no mês de agosto.

A pecuária brasileira tem como base a utilização de pastagens, apesar do crescente aumento do número de animais confinados. Além disso, em termos de produção o Brasil é referência, conquistando segundo maior número de rebanho bovino mundial (24,7%), ficando atrás apenas da Índia (30,6%), país onde o rebanho bovino não é destinado ao consumo devido questões culturais segundo o Boletim CiCarne Ano 2/2021. No entanto, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa (EMBRAPA), estima-se que no Brasil há cerca de 130 milhões de hectares de pastagens degradadas que necessitam de alguma intervenção para reverter o estado em que se encontram. Isso demonstra que o Brasil ainda tem capacidade de aumentar sua produção com o manejo correto dessas pastagens, permitindo assim uma maximização da produção e eficiência, tornando a mesma mais sustentável. Segundo (KICHEL, 2001), como a pastagem é o principal insumo da pecuária de corte, ela deve apresentar boa produtividade, ~~palatabilidade~~ e longevidade, com o uso de alguns procedimentos e técnicas de baixo ou não aumento de custo.

3. Desenvolvimento

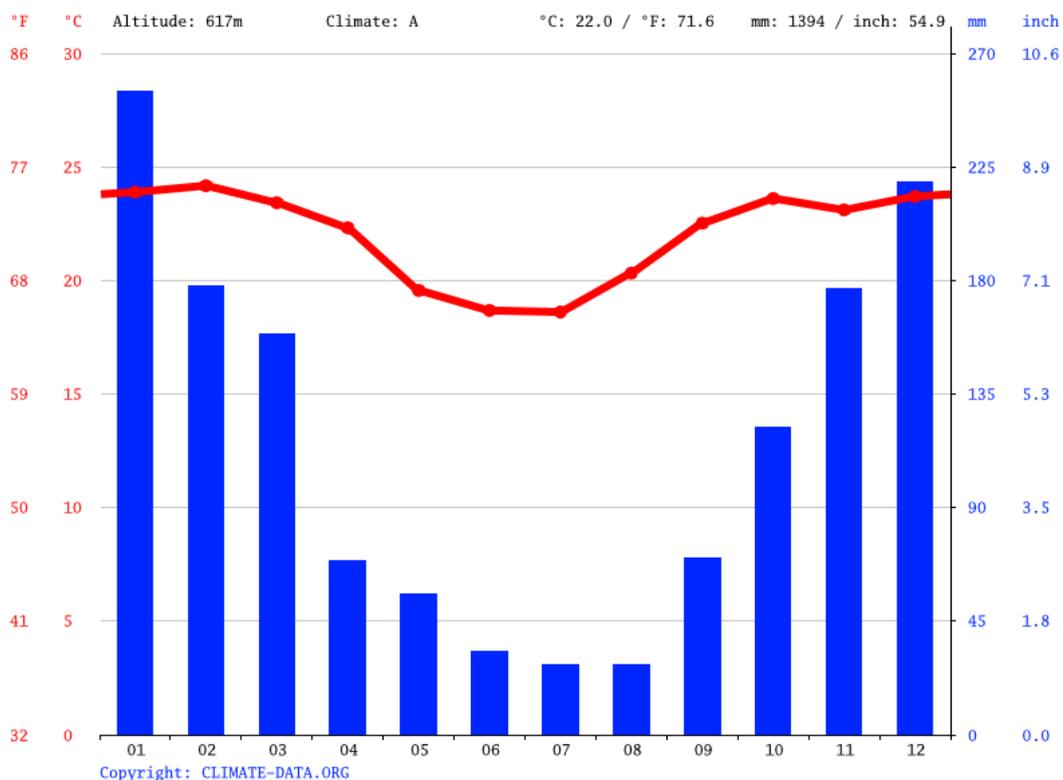
3.1 Fatores climáticos da região de Pirassununga – SP

O clima da cidade de Pirassununga é considerado subtropical úmido, CWA, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, sua temperatura média anual é de 22°C. Verão quente e chuvoso, o inverno é fresco e seco, com pouca precipitação. No inverno a temperatura mínima é de 10°C, podendo chegar a 5°C,

nos meses mais quentes do ano as temperaturas não costumam passar dos 35°C.

As precipitações ocorrem entre os meses de outubro e março, período onde as temperaturas e a umidade são mais elevadas. Nos meses entre abril e setembro ocorre pouca precipitação e é marcado por dias com grande amplitude térmica e ar seco.

Figura 1- Dados climatológicos Pirassununga-SP



Fonte: climate-data.org

3.2 Relevo

Para o processo de implantação de pastagem em uma área alguns aspectos devem ser levados em consideração, como a topografia do terreno, por exemplo. Essa prática é importante, pois o manejo do solo e das culturas dependerá da declividade do terreno. Uma vez que, solos em áreas de relevo declivoso, quando não há um manejo adequado acarretará em perdas apreciáveis, aumentando ainda mais sua degradação. Além disso, a partir da identificação do relevo será possível estimar a quantidade de mão de obra, maquinários (se houver necessidade), possíveis necessidades de equipamentos especiais, os métodos de semeadura e plantio, etc.

Existe ainda uma significativa associação entre o relevo e a fertilidade do solo, tal como entre o relevo e umidade do solo, é esperado que áreas de pastagem localizadas no topo do relevo possuem baixas fertilidades e menor disponibilidade hídrica, quando comparadas às áreas localizadas nas regiões mais baixas, podendo causar uma variação no desenvolvimento da forragem, as distintas condições de oferta de recursos tróficos (nutrientes e água, por exemplo) no plano horizontal também resultam em variação espacial da vegetação (SALTON; CARVALHO, 2007).

3.3 Fertilidade do solo

É de interesse do técnico saber as condições do solo antes da implantação da nova forragem. A partir da análise química do solo é possível saber a fertilidade do solo, além de ser útil para a recomendação de adubação e calagem, identifica problemas de salinidade, sodicidade e a presença de elementos químicos que são tóxicos para as plantas como o alumínio, por exemplo.

Um solo fértil é capaz de fornecer, nas proporções adequadas, água e nutrientes às plantas, importantes para o seu crescimento e produtividade. A fertilidade do solo é um dos principais fatores que aumentam os índices produtivos de uma lavoura. Além disso, plantas mais saudáveis e vigorosas ficam mais resistentes a enfermidades, pragas e condições meteorológicas.

3.4 Pastagens degradadas

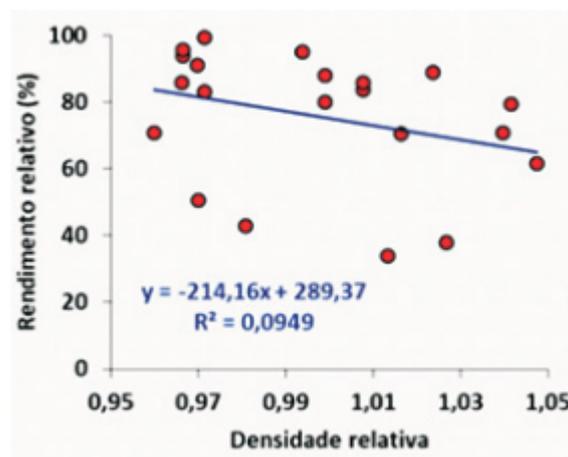
A degradação da pastagem é a queda acentuada e contínua da produtividade da pastagem, no decorrer do tempo. Pastagens degradadas geram grandes prejuízos econômicos aos produtores e promovem danos ao ecossistema. Por isso, é preciso saber como evitar, prevenir e reverter esse problema. Áreas com pastagens degradadas não estão sendo exploradas com o seu real potencial, além disso, há o aumento no percentual de plantas daninhas e de áreas do solo descoberto (sem vegetação) e a consequente diminuição no percentual de capim (ou de leguminosas forrageiras) na área da pastagem.

A recuperação de áreas degradadas pode trazer benefícios não só para o produtor, mas também para o meio ambiente. Essa prática aumenta a produtividade da pastagem sem colocar em risco a biodiversidade.

3.5 Solos compactados

A compactação do solo é definida como o aumento da densidade do solo em um mesmo volume com a diminuição da sua porosidade e pode ser causada por diversos fatores como o uso de equipamentos agrícolas, tráfego de máquinas ou por sobrecarga animal, por exemplo. Segundo Gubiani & Reinert (2019), há uma relação com o rendimento da forragem e a densidade do solo.

Figura 2. Relação entre rendimento relativo e densidade relativa



Fonte: Gubiani & Reinert

3.6 Invasoras nas pastagens

As invasoras de pastagens, também conhecidas como plantas daninhas interferem diretamente na capacidade de suporte do pasto, isso é, o número de animais suportados pela pastagem sem causar degradação da mesma. Isso ocorre devido à competição dessas espécies por água, luz, nutrientes e espaço físico.

Figura 3. Diferença de produção de matéria verde entre pastagem com invasoras (esquerda) e após o controle (direita)



Fonte: Giro do Boi

Além disso, as invasoras afetam o desempenho individual dos animais devido algumas serem tóxicas e possuírem espinhos, dificultando o acesso por parte dos animais. Sendo assim, torna-se evidente o problema das invasoras no presente estudo de caso, sendo necessário o controle das mesmas antes de realizar qualquer implantação de uma nova espécie ou calcário, como o produtor previamente havia imaginado.

3.7 Aplicação de calcário nas pastagens

O calcário nada mais é do que uma rocha sedimentar constituída por carbonato de cálcio e suas denominações dependem da presença de outros componentes e de sua estrutura. Para fins agrícolas existem três tipos principais:

- **Calcário calcítico:** menos de 5% de óxido de magnésio (MgO) e 45% a 55% de óxido de cálcio (CaO).
- **Calcário magnesiano:** 5% a 12% de MgO e 40% a 42% de CaO.
- **Calcário dolomítico:** mais de 12% de MgO e 25% a 30% de CaO.

A calagem é essencial para a correção da acidez do solo, além de fornecer diversos nutrientes para o solo como cálcio (Ca) e magnésio (Mg), diminui a fixação de fósforo (P), aumenta a Capacidade de Troca Catiônica (CTC) do solo, favorece a fixação de nitrogênio e melhora a atividade microbiana, além de evitar a toxidez do alumínio (Al), manganês (Mn) e ferro (Fe), que, em grandes concentrações afetam o crescimento das plantas. A recomendação da calagem e

a escolha do tipo de calcário irão depender da necessidade da forragem a ser implantada e dos resultados obtidos na análise do solo.

A aplicação do calcário no solo deve ser realizada cerca de 2 a 3 meses antes do plantio e deve apresentar umidade superior a 80% da capacidade de campo.

3.8 Braquiárias

A *Brachiaria* é um gênero de gramíneas nativas da África, foi introduzida no Brasil por volta de 1960 e atualmente ocupa quase 90% do território nacional. Foram catalogadas mais de 80 espécies de *Brachiaria*, algumas bem adaptadas aos solos brasileiros, dentre elas, a *B. brizantha*, a *B. decumbens*, *B. humidicola*.

A *B. brizantha* possui três cultivares (marandu, xaraés e piatã) e desenvolvem desempenho animal parecido, possuem altura de pastejo de 30 cm sob lotação contínua, podendo alcançar ganhos de 765 g/cabeça/dia para marandu, 760 g/cabeça/dia para xaraés e 650 g/cabeça/dia para piatã, quando bem manejados. Se desenvolvem melhor em regiões onde a precipitação pluvial é superior a 700 mm/ano e temperatura mínima de 15°C.

A *B. decumbens* cv Basilisk é uma planta perene, ou seja, apresenta ciclo de vida longo, de hábito decumbente (colmos crescem encostados ao solo), suscetível a cigarrinhas-das-pastagens, desenvolvem-se em solos de média e baixa fertilidade e tem potencial produtivo de forragem de 2-8 ton/ha/ano, porém quando adubadas esse valor pode chegar até 28 ton/ha/ano, com irrigação até 38 ton/ha/ano.

A *B. humidicola* ou capim-agulha é uma planta perene e estolonífera, com hábito de crescimento prostrado e pode chegar até 1,0 m de altura, tem potencial produtivo de forragem de 8-10 ton/ha/ano em condições de sistema com baixa qualidade e quando bem manejadas podem chegar até 20 ton/ha/ano.

São caracterizadas, em geral, pela tolerância a solos ácidos e de baixa fertilidade, rápido estabelecimento, alta tolerância ao pisoteamento e boa resistência à seca. Dentre suas utilizações estão o plantio direto, ILPF (integração lavoura-pecuária-floresta) ou em consorciação com outras culturas. A escolha da *Brachiaria* e de seu cultivar dependerá da espécie animal, do tipo de relevo e do clima.

3.9 Leguminosas forrageiras

Com a intensificação dos sistemas de produção a utilização de leguminosas forrageiras fez-se necessário em muitos setores, seja em consórcio com outras culturas, pastejo direto exclusivo, bancos de proteína, para recuperação de pastagens ou adubação verde. Segundo Carvalho e Pires (2008), os benefícios da utilização das leguminosas se destacam: o aumento no aporte de nitrogênio (N), diminuindo a necessidade do uso de fertilizantes químicos, aumenta a oferta de forragem em épocas específicas do ano, reduzindo a variação de oferta de forragem durante o ano, importante na recuperação de áreas degradadas e em pastos consorciados favorece a atividade biológica do solo, aumentando a velocidade na ciclagem de nutrientes.

- **3.7.1 Aplicação de leguminosas forrageiras em faixas**

A introdução de leguminosas forrageiras em consorciação com gramíneas tem sido muito utilizadas a fim de suprir ou minimizar a deficiência de nitrogênio, fazendo com que a planta tenha maior produtividade. Em terrenos acidentados existem grandes riscos de erosão causada pelas chuvas, portanto, o plantio da leguminosa deve ser feito em faixa de nível, ou seja, uma faixa de leguminosa e outra com alguma espécie de gramínea. A largura dessas faixas dependerá muito do declive do terreno. Em áreas onde a inclinação é mais acentuada, a faixa a ser implantada com leguminosa será menor e a faixa com gramínea ou com a vegetação já estabelecida, maior.

3.10 Hábitos de consumo e aspectos sanitários dos bovinos de corte

Os bovinos (*Bos taurus*) são animais herbívoros, ou seja, se alimentam de vegetais e são classificados como animais ruminantes. O gado de corte tem grande importância comercial para o Brasil, cerca de 95% da produção de carne no país é sob pastagens, por isso a importância da nutrição para a produção de carne. Hoje já existem nichos de mercado onde os consumidores optam por pagar mais caro em carne onde o animal foi criado a pasto. Para que os animais possam alcançar ganhos de peso satisfatórios é imprescindível que a forragem ofertada a esses animais seja de extrema qualidade. Desta forma, o bom manejo e a escolha da forragem correta para a espécie animal fará com que o produtor tenha bons resultados.

Para que se tenha uma carne com boa qualidade é necessário ter como prioridade a saúde dos animais, a adoção de medidas preventivas de controle sanitário além de garantir a produção de alimentos seguros, garante o bem-estar

dos animais. O estado de saúde dos animais pode afetar diretamente a produção, prejudicando índices zootécnicos como natalidade, mortalidade, ganho de peso, conversão alimentar, desmame e rendimento de carcaça. Além do prejuízo econômico, a ocorrência de enfermidades e parasitas nos animais podem trazer problemas ao homem, como no caso das zoonoses.

Nesse contexto, atender as exigências sanitárias dos animais pode ser considerado um dos pilares da produção animal, juntamente com a nutrição, o melhoramento genético e um ambiente favorável aos animais é possível melhorar a produtividade do sistema como um todo.

4. Recomendações

4.1 Diagnóstico da área

Para cada área existe uma espécie mais adaptada e que será mais produtiva, para ser escolhida, no entanto, deve ser após um diagnóstico minucioso da área: análise química e física do solo, o tipo de solo, clima, topografia, pragas, invasoras, impedimentos físicos ou mecânicos, histórico da área e outros. Associado ao diagnóstico, devem ser ainda considerados claramente a produtividade desejada, o nível tecnológico que será adotado, o objetivo da produção e a época de utilização da espécie.

Como em nosso caso, a área é declivosa e não permite mecanização temos que dispensar o uso de tratores, por exemplo. Sendo assim, será utilizado a tração animal ou o manejo manual. Primeiramente, como o solo se encontra compactado e com um grande número de invasoras, o primeiro passo é realizar a dessecação das invasoras. Posteriormente, será realizada a análise de solo.

4.2 Formação da pastagem

4.2.1 Limpeza da área - controle de invasoras

Para se realizar a formação da pastagem, neste caso é necessário realizar uma limpeza da área, realizando a eliminação das invasoras primeiramente, como foi demonstrado os danos causados à produção. Como neste caso, a melhor escolha será a implantação de uma nova pastagem devido às questões de solo e invasoras é necessário que se realize um primeiro manejo visando a retirada desses materiais

O primeiro passo então para um controle bem sucedido é realizar a identificação botânica da planta invasora (manuais de identificação), seu ciclo de

vida (anuais, bianuais ou perenes) para escolha de um herbicida ideal para o controle da mesma, garantindo maior eficácia e economia.

Posteriormente, é recomendado que o produtor, nesta situação específica, realize o controle químico da invasora nas primeiras chuvas, esperando que a planta invasora tenha alcançado seu vigor vegetativo e superfície foliar adequada para absorver e translocar o herbicida. Isso deve ser priorizado pois, quando as plantas atingirem o estágio de reprodução ou florescimento, a translocação do produto até as raízes é reduzida, alterando a eficácia do processo.

Sendo assim, o produtor deve realizar a aplicação foliar dirigida com a utilização de pulverizador costal manual ou adaptado a transporte animal (burrojet). Juntamente, recomenda-se a aplicação com temperaturas inferiores a 30°C e umidade relativa do ar superior a 60% favorecendo a absorção do herbicida. Vale ressaltar que chuvas até 4 horas após a aplicação do herbicida pode também influir na absorção.

No momento da aplicação o produtor deve se atentar para que o herbicida atinja o alvo com cobertura uniforme. O mesmo deve ser retido nas folhas, absorvido e translocado.

4.2.2 Análise de solo

O que teremos que ter em mente na estratégia é que haverá um processo relativamente longo para se realizar a reforma, correção e implantação da cultura efetiva. Sendo assim, o próximo passo depois de realizado o controle químico das espécies invasoras nas áreas pontuais será a realização de análise de solo.

A amostragem e análise de solo ajudará a decidir a espécie forrageira que irá se adaptar às condições específicas da área. Com isso, obteremos as deficiências que esse solo apresenta para que possamos corrigir previamente antes de começar as implantações das estratégias de reforma da pastagem.

Ela possui como objetivo manter ou elevar os teores de nutrientes no solo em faixas consideradas adequadas, isso consequentemente mantendo um retorno econômico o mais favorável possível. Isso, pois, ao realizar a análise de solo o proprietário estará investindo valor visto que com essa informação em mãos ele tomará decisões corretas acerca da quantidade de calcário e fertilizantes ideal. Para isso, existem tabelas de recomendação de correção e adubação estabelecidas com base na análise de solo.

Com relação à época da amostragem de solo, a mesma pode ser realizada em qualquer época do ano. No entanto, deve-se considerar entre 4-5 dias para envio da amostra e 2-3 semanas para o processamento no laboratório. Sendo assim, como vamos utilizar a implantação do nabo forrageiro em abril, quando ainda se tem chuvas, a amostragem deve ser realizada no máximo até dezembro.

4.2.3 Correção da acidez

Até aqui, o que entendi é que no primeiro ano de intervenção, os procedimentos terão como objetivo o controle de daninhas, correção do solo e descompactação biológica, correto?

Após realizada a análise de solo se houver necessidade de uso de calcário, este deve ser aplicado 60 a 90 dias antes da aplicação de adubo fosfatado. A quantidade a ser utilizada também vai depender da espécie forrageira e o nível de produtividade almejado.

4.2.4 Preparo do solo

O preparo do solo deve ser realizado com a finalidade de proporcionar uma ótima germinação e estabelecimento da pastagem. A intensidade e os equipamentos a serem utilizados no preparo desse solo vai depender do tipo, quantidade e espécies de invasoras e a forragem que será implantada.

Todo esse cuidado não é à toa visto que, a pastagem deve ser vista como uma cultura que irá produzir por muitos anos, ou pelo menos se espera isso. Por conseguinte, o cuidado com preparo do solo realizado para a implantação de uma nova área de pastagem deve ser igual ou superior ao daqueles utilizados para plantio de soja, algodão, milho entre outros. Com isso, é desejável uma área com poucos torrões, solo nivelado e livre de invasoras. No entanto, deve-se ter cuidado para não realizar o preparo excessivo do solo (pulverização), principalmente em solos arenosos como é o caso da região de Pirassununga.

Será que isso poderia acontecer, dado que não haverá uso de tratores ou máquinas pesadas?

4.2.5 Correção de fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes

Aplicar as quantidades corretas recomendadas desses nutrientes quando a análise de solo indicar deficiências, levando em consideração o resultado da análise de solo. Podem ser aplicados antes do plantio ou em cobertura, com exceção dos fosfatos naturais reativos que quando recomendados devem ser sempre antes do plantio e incorporados.

Percebam que, neste ponto, para que o produtor compreenda quando fará as ações recomendadas, seria interessante um diagrama ilustrado contendo os meses e os procedimentos...

4.3 Recomendações de espécies forrageiras adequadas na reforma da área - Nabo forrageiro

Como foi decidido a realização da reforma da pastagem devido os teores elevados de degradação, invasoras e compactação, precisamos pensar primeiro em corrigir os erros acumulados pelo antigo proprietário que não levava em consideração um manejo adequado da área muito menos manutenção da mesma. Sendo assim, devemos levar em consideração o relevo declinado (muito propício à erosão caso não seja realizado um manejo e escolha de espécies estratégicas para áreas de morro), a compactação do solo e a incidência de invasoras.

Com base nesses fatores, optamos por uma escolha estratégica: o *Raphanus sativus* L, conhecido como nabo forrageiro, planta da família das Crucíferas (família de dicotiledóneas). É muito utilizada na adubação verde devido suas raízes agirem diretamente na descompactação do solo, permitindo um preparo biológico do mesmo, usado inclusive em muitas rotações de cultura e na alimentação animal, cortado e fornecido no cocho ou em forma de torta.

Adubação verde e descompactação biológica são processos distintos...uma dada espécie pode atuar sobre um ou ambos concomitantemente...

Figura 4. Nabo Forrageiro, *Raphanus sativus* L.



Fonte: Sementes Renascer

Carvalho et al (2022) pondera que o nabo forrageiro é muito associado à capacidade de descompactar o solo devido o seu denso e ótimo desenvolvimento do sistema radicular pivotante, raízes também conhecidas como axiais, onde a presença de uma raiz principal permite que as demais saiam e se ramifiquem. Essas raízes são capazes de romper camadas de solo compactadas a profundidade superiores a 2,5 m. Isso permite sua ação como agente biológico na descompactação e ciclagem de nutrientes: ou seja, é uma planta que irá se adaptar bem no solo denso ou compactado, como no caso do presente estudo de caso. Além disso, promove ainda formação de bioporos no solo, incremento de matéria orgânica em profundidade, melhorando o ambiente físico-hídrico do solo, e também controla de forma eficiente a erosão.

Figura 5. Sistema radicular de plantas de nabo forrageiro.



Fonte: Rede Técnica Cooperativa - RTC

Além do poder descompactador, possui elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo. É uma planta muito popularmente cultivada na Ásia Oriental e Europa. No Brasil, no entanto, seu cultivo ocorre principalmente em regiões de clima frio e úmido como Sul, Sudeste e Centro-Oeste, mas pode ser também cultivada em climas tropicais.

Possui demasiadas características atraentes, além das já citadas, vale ressaltar sua tolerância à seca e geada, sendo uma ótima opção de cultivo para outono e inverno. Não é muito exigente, desenvolvendo-se razoavelmente em solos fracos com problemas de acidez e é muito resistente a doenças e pragas, não exigindo muito preparo do solo para seu cultivo.

Em função da sua precocidade e um rápido fechamento do dossel em até 60 dias, no que se refere à cobertura do solo, é uma leguminosa que também auxilia no desenvolvimento de plantas daninhas, o que resulta numa maior facilidade de controle e posteriormente dessecação para os cultivos subsequentes.

Após realizada as correções com base nas deficiências do solo e exigências do nabo forrageiro, iremos enfim implantar a mesma no início de abril.

Informações fitotécnicas

A época de semeadura ideal do nabo forrageiro compreende os períodos de abril a maio, sendo a época ideal. No entanto, pode ser semeado de junho a julho com algumas restrições. Neste caso, estamos levando em consideração que o produtor não terá pressa para implantação, não pulando fases importantes antes da implantação efetiva da pastagem destinada ao gado. Sendo assim, ele deverá semear no início de abril.

A semeadura dessa leguminosa é realizada a lanço, sendo 15 kg de sementes/ha. Pode ser realizada em linha adotando 12 kg de sementes/ha (espaçamento de 0,25 m) ou ainda misturadas com fertilizante/corretivo: 1 kg de sementes para 50 kg de fertilizante/corretivo. Para esta área, o recomendado é a semeadura à lanço.

Figura 6. Semeadura Nabo Forrageiro



Fonte: Globo rural

Aqui o produtor ficou confuso....vamos acompanhar:
- início das águas será feito controle de daninhas
- não identificamos o período de realização de correção e preparo do solo, deveria ser entre dezembro e março?
- tudo isso deve estar finalizado até a semeadura do nabo? ou poderia feito junto com a semeadura?
- vai ter umidade no solo em abril/maio para o nabo germinar?

O seu ciclo até o florescimento é de 60-90 dias e possui um hábito de crescimento herbáceo, ereto. Com relação à exigência nutricional, ele se desenvolve de forma razoável em solos pobres e ácidos. Sua produção de biomassa varia de 20-65 t/ha e níveis de massa seca mostram valores entre 3-9 t/ha.

Como o problema de invasoras é uma realidade nesta propriedade, temos que levar em conta a capacidade alelopática muito acentuada possibilitando a inibição da emergência e o desenvolvimento de uma série de invasoras.

Como possui baixa relação C:N (20:1) reflete na rápida disponibilização dos nutrientes reciclados para a cultura em sucessão, além de ser muito eficiente em extrair nitrogênio do solo em profundidade. A decomposição da palhada do nabo forrageiro fornece, em média 63,5 kg/ha de N, 4,5 kg/ha de P, 78,5 kg/ha de K, 35,5 kg/ha de Ca.

Implementação da pastagem em áreas de morro

A semeadura deve ser feita em faixas em nível, sendo uma faixa preparada com o nabo forrageiro e outra faixa com a vegetação nativa do local. A largura dessas faixas vai variar de acordo com o nível de inclinação da área. Se for um morro muito acentuado, a faixa de preparo será um pouco menor e a faixa de vegetação já implantada será maior. Com o tempo, a faixa de preparo com o nabo forrageiro dominará a área

Depois de implementado o nabo, é necessário realizar o manejo de dessecação ou com o rolo faca. Como nesse caso a utilização de mecanização não é possível, temos que indicar a possibilidade de rolo faca feito com tração animal.

Figura 7. Rolo faca tração animal



Fonte: isol

Esse manejo deve ocorrer na fase de pleno florescimento, pois, se passar dessa fase para a reprodutiva, as sementes irão contribuir para que a mesma se torne uma invasora, com dificuldade de controle posterior. Isso irá garantir uma boa massa no solo e contribuirá com a cobertura do solo, prevenindo a erosão. Ou seja, esse manejo deve ser feito em julho, antes da planta iniciar a fase reprodutiva. Com a palhada, devemos realizar uma nova análise de solo antes de implementar a gramíneas escolhida: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em consórcio com outra leguminosa.

4.4 Recomendações de gramíneas adequadas

Em outubro, início das águas deve-se iniciar o plantio do que diz respeito a formação da área de pastagem propriamente dito. Serão semeadas sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em consórcio com *Arachis pintoi*, leguminosa conhecida por amendoim forrageiro.

A escolha da “Braquiárinha”, assim também conhecida essa espécie ao longo do território brasileiro também foi estratégica devido sua ampla utilização em regiões montanhosas, com um declive encontrado no relevo. Essa utilização não é à toa, visto seu crescimento intenso e de rápida cobertura de solo o que ajuda a garantir uma maior taxa de sucesso no caso de solos que apresentam essas características.

Essa espécie possui crescimento decumbente, origem do seu nome científico, apresenta rizomas relativamente curtos com alta plasticidade o que confere resistência à pastejos frequentes e de intensidade elevada e possui folhas pilosas.

A sua difusão famosa ocorreu devido à boa produção e germinação de suas sementes, a alta produtividade em solos ácidos, possui tolerância em solos de baixa fertilidade, exigindo pouco de P. No entanto, se adubada responde bem e entrega alto potencial reprodutivo. Possui além disso alta agressividade na competição com a vegetação nativa, sendo uma ótima escolha para que, caso uma espécie de *Brachiaria* que já estivesse implantada queira por acaso brotar, isso não ocorra.

Outro aspecto que vale ressaltar é que essa espécie possui elevada disseminação pela sementeira natural, dispensa roçadas frequentes e elevada persistência.

Um apontamento que vale ressaltar é a suscetibilidade à cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta* e *Zulia entreriana*) e a podridão foliar fúngica. Apresenta até boa tolerância ao sombreamento e é bem aceita para bovinos.

Sua produção pode ser afetada por baixas temperaturas, mas em geral cresce muito bem no verão. Escolhemos esta espécie, entre outros critérios, a cobertura do solo rápida, quando utilizado uma boa densidade de sementes. Isso irá garantir uma proteção contra erosões do solo, sendo esse material recomendado em áreas que apresentam um declive acentuado como o que nos foi designado no estudo de caso.

Muito bom

Figura 8. *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk



Fonte: latinsem

É fundamental respeitar a densidade de semeadura comprometida para cada método de plantio, garantindo o estabelecimento bem-sucedido das plantas. A escolha do método de semeadura e da densidade adequada dependerá das condições locais, do tipo de solo e dos objetivos de produção, portanto no nosso estudo de caso optamos por realizar a semeadura a lanço, mostrado na figura 9 as doses utilizadas para implantação.

Figura 9. Doses de sementes para cada tipo de semeadura

Semeadura	PONTOS VC/ha	Equipamentos utilizados
Em linha	240	Plantadeira, semeadeira e rolo compactador
À lanço	320 / 480	Distribuidor de calcário rolo compactador / grade
À lanço	320 / 480	Manual c/ rolo ou grade
Aéreo	480	Avião
Covas	240	Matraca / enxada

Fonte: Esq

Embora a *Brachiaria decumbens* seja conhecida por se desenvolver em solos de média e baixa fertilidade, isso não significa que deva ser plantada exclusivamente em tais solos sem qualquer preparação. Quando fornecemos essa forrageira em condições adequadas, podemos observar uma produção específica de forragem, o que permite aumentar a lotação animal no pasto ao longo do ano, especialmente durante a estação chuvosa. Além disso, quando o manejo da pastagem e a fertilidade do solo são cuidados específicos, a área torna-se menos suscetível à manipulação. Portanto, a preparação do solo e a manutenção da fertilidade do solo desempenham um papel importante na otimização da produção de forragem e na sustentabilidade do pasto.

4.5 Recomendações de leguminosas forrageiras adequadas em faixa

O amendoim forrageiro cultivar BRS Oquira, pode ser considerado uma espécie exigente em fertilidade e, portanto, só será bem estabelecido se a área for

previamente corrigida. Como neste caso, adotamos medidas prévias de correção de solo, optamos por utilizar essa leguminosa.

Figura 10. amendoim forrageiro cultivar BRS Oquira



Fonte: mudaslegaisbrs

O *Arachis pintoi* é uma leguminosa originária do Cerrado brasileiro, plantas perenes. herbáceas rasteiras, de rizomas curtos e de flores amarelas. Produzem também vagens subterrâneas. Características como alta qualidade da forragem, fixação biológica de nitrogênio e tolerância ao sombreamento incentivaram a escolha dessa espécie para o consórcio.

Aqui cabe uma observação....se duas espécies com requerimentos distintos em fertilidade serão implantadas em consorciação, o ideal é que a correção seja feita tendo por base a mais exigente...

4.6 Estratégia de implantação

Para a maioria das forragens, a época do plantio é muito ampla e variada em quase todo o território brasileiro. No caso da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk

Devido à declividade do relevo e a impossibilidade de uso de mecanização para realizar o plantio, indicamos para que o produtor realize a semeadura/plantio por mudas através do método manual, a lanço ou através de tração animal. O método manual é eficiente se adotado em pequenas áreas onde não é possível mecanizar, como é o caso da propriedade. No entanto, se o proprietário tiver na propriedade e a sua disponibilidade o uso de tração animal é uma alternativa

interessante visto a possibilidade de se deslocar sobre o terreno com uma plantadora tracionada por um animal.

Começaremos com a implementação do amendoim forrageiro, já tomamos como base que foi feita a dessecação em faixas de 1 ou 2 metros do nabo forrageiro, a fim de seguir “faixas em nível”. Nessa faixa previamente dessecada, abriremos covas espaçadas cerca de 50 cm, e implantamos as mudas. A adubação de plantio do amendoim forrageiro pode ser feita diretamente na cova ou na linha dessecada. Após o estabelecimento das mudas, as sementes de *Brachiaria decumbens* serão distribuídas em lanço nas entrelinhas do amendoim. Esse plantio e semeadura deve ocorrer em outubro.

Não achei a recomendação de dessecação no ano de estabelecimento...

4.7 Manejo de formação de pastagens

O manejo denominado inicial da pastagem é realizado após a semeadura é fator determinante para uma boa formação além dos tópicos já citados. Após a implantação através da semeadura ou plantio, a área deve ser submetida ao chamado “primeiro pastejo” que nada mais é do que submeter a área a sua primeira utilização, também conhecido como manejo de formação.

Muitos ainda hoje acreditam que o pasto deve “sementear” para então alocar o gado. No entanto, é recomendado que o produtor não adote essa estratégia visto que isso gera pastos com touceiras altas, muitos colmos alongados, poucos perfilhos além de deficiente cobertura do solo e sistema radicular pouco desenvolvido, o que não é desejado nessa área. Sistemas radiculares bem desenvolvidos contribuem para fixação e absorção da água e nutrientes do solo, além de auxiliar no combate aos processos de lixiviação e erosão do solo, comum em solos com declives mais acentuados como descrito no estudo de caso. Além disso, ocorre o acamamento em boa parte da pastagem, sendo que esse excesso de material morto na base também prejudica a recuperação posterior.

Devemos ressaltar que como o objetivo dessa pastagem implantada é a alimentação animal, em especial, bovinos de corte, e não produção de sementes, o mecanismo de perenização através de perfilhamentos é muito mais importante do que a produção de sementes. Isso é interessante pois gera uma pastagem mais produtiva e com maior quantidade de folhas, favorecendo o pastejo além de rápida e vigorosa rebrotação.

O produtor deve adotar esse primeiro manejo a fim de uniformizar a altura da pastagem, uma vez que as plantas não germinam e crescem na mesma

velocidade. Também ocorreu a remoção parcial da área foliar superior, permitindo a entrada de luz e estimulando o perfilhamento através das gemas que se localizam na base da planta. Também é visto uma diminuição na competição, eliminando o excesso de plantas menos aptas ao crescimento. Junto a isso, ocorre uma aceleração no estabelecimento, promove cobertura uniforme do solo e evita o acamamento da espécie implantada: Brachiaria

Figura 11. Formação de pastagens



Fonte: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAU/DIARUGGIERI/aula-formacao-e-recuperacao-2013.pdf>

O período entre a semeadura ou plantio e o primeiro pastejo é muito variável, depende da espécie que será implementada, as condições climáticas vigentes após a semeadura ou plantio e a fertilidade do solo. Como aqui, compreendemos que o solo foi bem manejado, corrigido e se encontra em condições ideais, tomamos como base que cerca de 45 a 60 dias após a emergência das plântulas seja suficiente. No entanto, é mais seguro e adequado adotarmos recomendações de altura de entrada e de resíduo de pastejo. Sendo assim, quando a planta atingir em torno de 80% da altura recomendada de pastejo pode-se efetuar o primeiro pastejo.

O resíduo deve ser mais alto do que o comumente recomendado, devendo-se manter uma altura que corresponde a cerca de 60% da altura recomendada para pré-pastejo. Por exemplo: Uma espécie ou cultivar que tem altura recomendada

para pastejo de 40 centímetros (cm) deve receber o primeiro pastejo quando atingir entre 30 e 35 cm e o resíduo a ser mantido é de cerca de 25 cm.

qual seria para esse consórcio?

Ainda, para o manejo de formação, deve-se usar uma quantidade de animais que possibilite a remoção da parte superior de todas as plantas que compõem a pastagem, no menor tempo e com a maior uniformidade possível. Em áreas grandes, o uso de cercas, mesmo que temporárias, auxiliam a atingir o objetivo. Costuma-se utilizar animais mais leves da propriedade para evitar o pisoteio excessivo e danoso, pois nesta fase as plantas são jovens e menos resistentes, e em altas taxas de lotação, o que permitirá um desponete uniforme em um mínimo tempo de permanência possível na área.

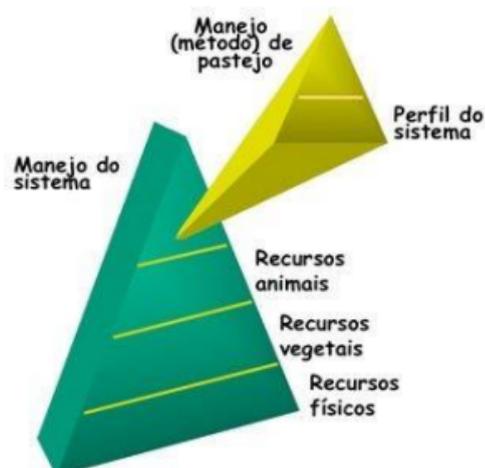
Após a retirada dos animais recomenda-se realizar uma adubação nitrogenada em cobertura, o que favorecerá a rebrotação e o perfilhamento, e resultará em maior produção de forragem, além do retorno dos animais em período mais curto. A quantidade mínima recomendada é entre 30 a 50 kg/ha de nitrogênio, o que corresponde a 90 e 110 kg/ha de uréia).

será que o N seria recomendado se tem leguminosa?

5. Visão geral sobre pastejo

Combinação definida e integrada por todos os componentes de recursos físicos, sendo do solo, do animal, da planta e outros componentes do ambiente, vegetais e animais, e os métodos de pastejo pelos quais o sistema é manejado para atingir resultados ou objetivos específicos. (EUCLIDES., et al.1998), mostrado na figura 12.

Figura 12. Arranjo "hierárquico" de fatores no estabelecimento de um sistema de pastejo.



Fonte: Adaptado de Sheath & Clark (1996).

5.1 Sistemas de pastejo

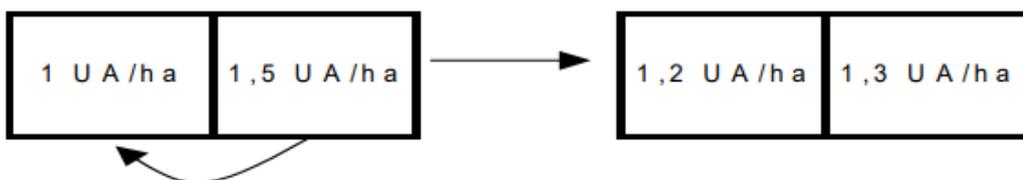
Existem três sistemas principais de manejo de pastagens: o sistema contínuo, o sistema rotacionado e o sistema diferido. Nos últimos anos, houve muita discussão sobre as vantagens e desvantagens do pastejo contínuo. A lotação contínua pode ser utilizada com taxa de lotação fixa (Figura 13a) ou variável (Figura 13b) em comparação com pastejo rotacionado (Figura 14a), onde os animais têm acesso restrito dentro do piquete, e com movimentação de cercas, o animal vai pastejando faixas restritas da área do piquete em pastagens tropicais. Uma variante interessante da lotação rotacionada é o chamado "pastejo primeiro-último" ou "de ponta" (conforme mostrado na Figura 14b). Nesse sistema, um grupo de animais, geralmente com maiores necessidades nutricionais, é o primeiro a pastar em um determinado piquete. Em seguida, um segundo grupo, com menores critérios nutricionais, ocupa a mesma área. Somente após o pastejo desse segundo grupo é que se inicia o período de descanso do piquete, permitindo assim uma melhor gestão do pasto e atendendo às diferentes necessidades dos animais. No entanto, poucos estudos publicados forneceram comparações claras entre esses métodos de manejo em pastagens tropicais.

Figura 13. Pastejo contínuo com taxa de lotação fixa e variável

(a) Pastejo de lotação contínua (taxa de lotação fixa).

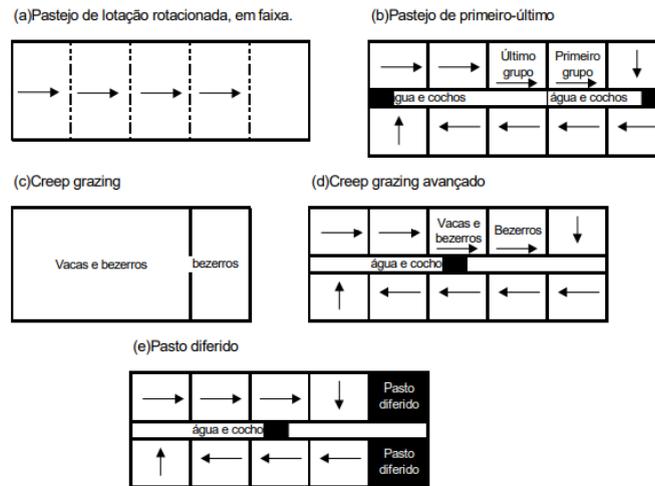


(b) Pastejo de lotação contínua (taxa de lotação variável)



Fonte: Matches e Burns, 1995.

Figura 14. Pastejo rotativo



Fonte: Matches e Burns, 1995.

Um estudo conduzido por t'Mannetje et al. (1976) revisou os resultados de 12 experimentos de pastejo e descobriu que, em oito deles, o pastejo contínuo era mais eficaz, em dois o pastejo rotacionado mostrou-se superior, e em dois os sistemas tiveram desempenho semelhante. Com base nesses resultados, os autores concluíram que, nos trópicos, não há evidências de que o sistema rotacionado seja consistentemente superior ao sistema contínuo em termos de produção animal, uma vez que o sistema contínuo muitas vezes proporciona maior oportunidade para o pastejo seletivo e, conseqüentemente, a ingestão de uma dieta de melhor qualidade.

Por outro lado, a literatura australiana sugere que pastagens tropicais adubadas com nitrogênio se beneficiam do pastejo rotacionado. De acordo com Simpson & Stobs (1981), as plantas requerem um período de descanso para converter o nitrogênio absorvido em novo tecido, tornando a adubação mais eficaz no sistema rotacionado. No entanto, isso não significa que não seja possível adubar com nitrogênio em áreas sob pastejo contínuo. Além disso, o pastejo rotacionado pode ser uma abordagem adequada para pastagens de alta produção de forragem, incluindo aquelas compostas por espécies cespitosas que tendem a alongar seus caules precocemente, como algumas cultivares de Panicum e o capim-elefante.

De acordo com Walker (1995), houve uma tendência entre os pesquisadores e especialistas em manejo de pastagens de superestimar a importância dos

pastejos rotacionados, em detrimento do princípio mais fundamental de ajustar a taxa de lotação. Este princípio é crucial no manejo de pastagens e foi demonstrado em estudos como o de Hull et al. (1967), que comparou sistemas de pastejo contínuo e rotacionado, bem como taxas de lotação fixas e variáveis. O estudo destacou que a maior produção foi obtida quando a taxa de lotação estava ajustada à capacidade de suporte das pastagens. Além disso, quando as pastagens foram manejadas dentro de sua capacidade de suporte, o pastejo contínuo superou o rotacionado.

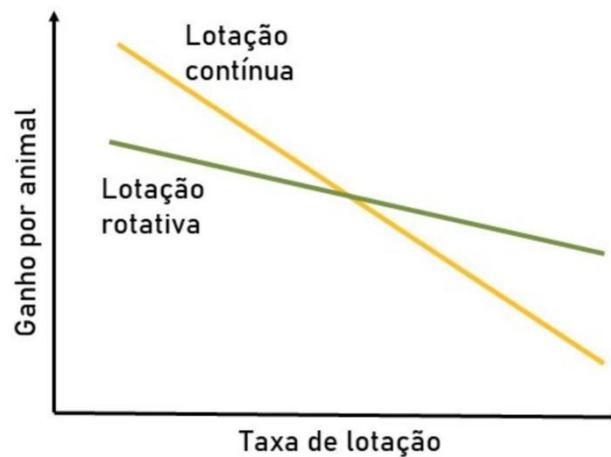
O sistema de pastejo é considerado "deferido" quando a pastagem é deixada em descanso, sem animais, por um período determinado de tempo. Isso pode ocorrer por várias razões, como facilitar a ressemeadura da forrageira ou acumular forragem para uso posterior.

Neste caso, recomenda-se ao produtor que o mesmo siga a indicação de lotação intermitente com dias variáveis, sempre conferindo alturas de entrada e saída ideais com a utilização de piquetes em faixas de nível, sendo assim uma saída para que o animal não tenha que se deslocar subindo e descendo o declive da área. Claro que, sempre é necessário nesse caso um conhecimento mais aprofundado sobre as condições reais do relevo, do produtor e então recomendar as melhores opções para aquela situação.

5.2 Métodos de pastejo

O método de pastejo é um procedimento de alocação do rebanho na pastagem. Dentro de um sistema podem ser utilizados um ou mais métodos de pastejo, de forma estratégica, podendo ser em áreas diferentes ou épocas do ano diferentes, visando maximizar o uso desta pastagem, como mostrado na figura

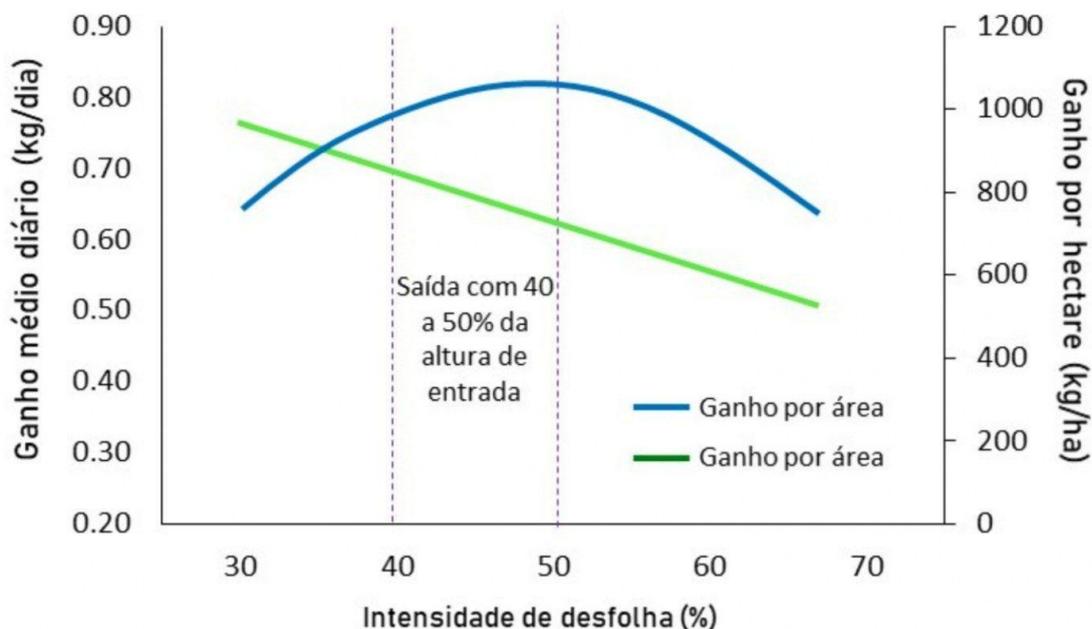
Figura 15. Relação entre ganho por animal e taxa de lotação nos métodos de pastejo sob lotação contínua e rotativa



Fonte: Riewe, 1985

O Manejo do Pastejo, por sua vez, é a manipulação do processo de colheita da forragem pelos animais e está ligado à intensidade e frequência de desfoliação, mostrado na figura 16. Em termos de rotina diária da propriedade, significa que é preciso definir qual a altura média que será mantida esta pastagem (por meio dos ajustes de taxa de lotação, utilização da adubação e etc), além de definir a meta de altura para cada tipo de forragem, que vai determinar a intensidade que o pasto vai ser desfolhado e qual a frequência em que os animais vão realizar este processo.

Figura 16. Relação entre intensidade de desfolha (%) de forrageiras tropicais, ganho médio diário (kg/dia) e (b) ganho de peso por área (kg / ha) de bovinos de corte em regime de lotação rotativa



Fonte: (Adaptado de Costa et al. (2021)).

O objetivo desse manejo é equilibrar as necessidades de plantas e animais pelo mesmo componente, ou seja, as folhas, de forma que seja oferecida ao animal uma forragem com as quantidades e qualidade adequadas, mas ainda permitir rebrotação rápida e vigorosa da planta, sem que afete sua persistência.

É necessário manter uma área foliar remanescente para que o rebrotamento da pastagem ocorra de forma eficiente. Isso é possível, através do manejo de altura de entrada e saída desses animais do pasto, a fim de estabelecer um equilíbrio entre as necessidades fisiológicas da planta e dos animais, ou seja, os limites/metapas de altura e a manipulação do processo de colheita de forragem, tem de ser definido considerando conjuntamente os limites de ambas as partes.

O Manejo do Pastejo, pode ser considerado então, a manipulação do processo de colheita da forragem pelo animal no ecossistema de pastagens. Suas principais características são a intensidade e frequência de desfolhação.

5.3 Alturas de pastejo limitante

De modo geral, é necessário considerar que vários fatores podem influenciar a ingestão do alimento, esse pode estar relacionado ao animal e ao seu comportamento e a fatores do meio ambiente, que precisam estar em equilíbrio, a fim de alcançar um consumo voluntário.

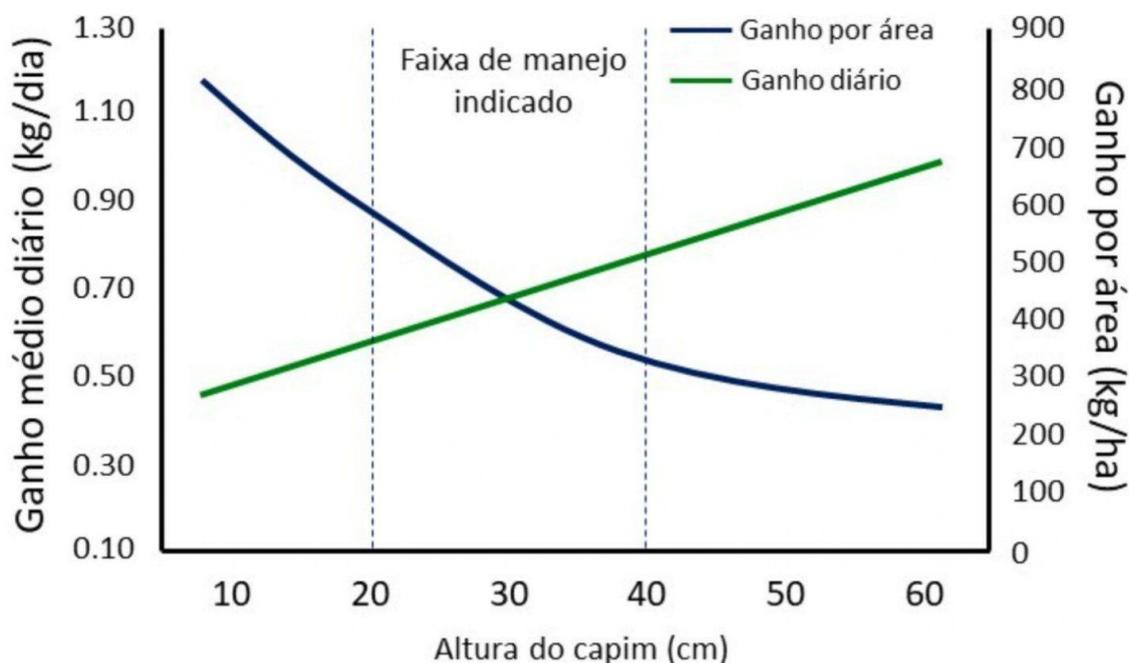
A altura do pasto necessita de atenção redobrada, uma vez que se relaciona não só aos aspectos fisiológicos da planta, como também ao consumo animal, visto que o manejo da altura é um fator determinante para a qualidade do pasto, mas ainda assim, uma gramínea com altura de manejo muito elevada, pode se tornar limitante para animais de porte pequeno. Dessa forma, torna-se possível diferentes estratégias, baseando-se em métodos de pastejo alternativos.

Tabela 1. Altura de pastejo

	Altura de pré-pastejo	Altura de saída	Referência
Decumbens cv Basilisk	25 cm	12 cm	Portela et al. (2011),
Arachis pintoi cv BRS Oquira	14 cm	7 cm	Alonzo et al., 2017

não entendi qual altura usar..

Figura 17. Relação entre a altura do dossel (cm) de forrageiras tropicais, ganho médio diário (kg/dia) e (b) ganho de peso por área (kg / ha) de bovinos de corte em regime de lotação contínua



Fonte: (Adaptado de Costa et al. (2021)).

5.4 Valor nutricional das pastagens

O valor nutricional de uma determinada gramínea pode ser definido por sua composição, assim como parâmetros de digestibilidade.

A *Brachiaria Decumbens* cv. Basilisk apresenta bom consumo pelos animais, níveis de proteína bruta variando entre 8 e 14% e digestibilidade variando de 50 a 60%. Vale lembrar que estes valores são referenciais para um sistema médio de produção pecuária e são altamente influenciados pela fertilidade natural do solo, nível de adubação, estágio de desenvolvimento e manejo da forrageira. Na época seca do ano o teor proteico pode limitar o desempenho animal.

O amendoim forrageiro possui elevado teor proteico também nos talos, característica que possibilita uma forragem de alta qualidade. Em experimentos sem adubação e irrigação, a cultivar BRS Oquira apresenta 22% de proteína bruta, teor de fibra em torno de 43% e 68% de digestibilidade de matéria seca (forragem).

5.5 Sombreamento

A introdução de árvores em áreas de pastagem oferece uma série de benefícios significativos para o solo, as plantas forrageiras e os animais que pastam nesta região. Quando realizada de forma equilibrada, em conjunto com a diversificação das espécies de forrageiras, a arborização proporciona uma utilização mais eficiente dos recursos naturais disponíveis. Além disso, contribui para mitigar os impactos do estresse térmico, que pode prejudicar a produção animal. Esse manejo adequado das pastagens com árvores representa um notável benefício ecológico. Figura x.

Figura 18. Sombreamento em pastagens



Fonte: Embrapa Gado de corte

A arborização de pastagens deve ser realizada em conformidade com o relevo da área, respeitando sua topografia. Quando devidamente planejada e gerenciada, a arborização pode desempenhar um papel crucial na recuperação das pastagens, ao mesmo tempo em que melhora o conforto dos animais. Isso cria um ambiente propício para a produção animal, garantindo qualidade e quantidade, dentro de um sistema de baixo impacto que preserva o solo, a água e a biodiversidade. Isso torna o sistema socialmente e ecologicamente desejável.

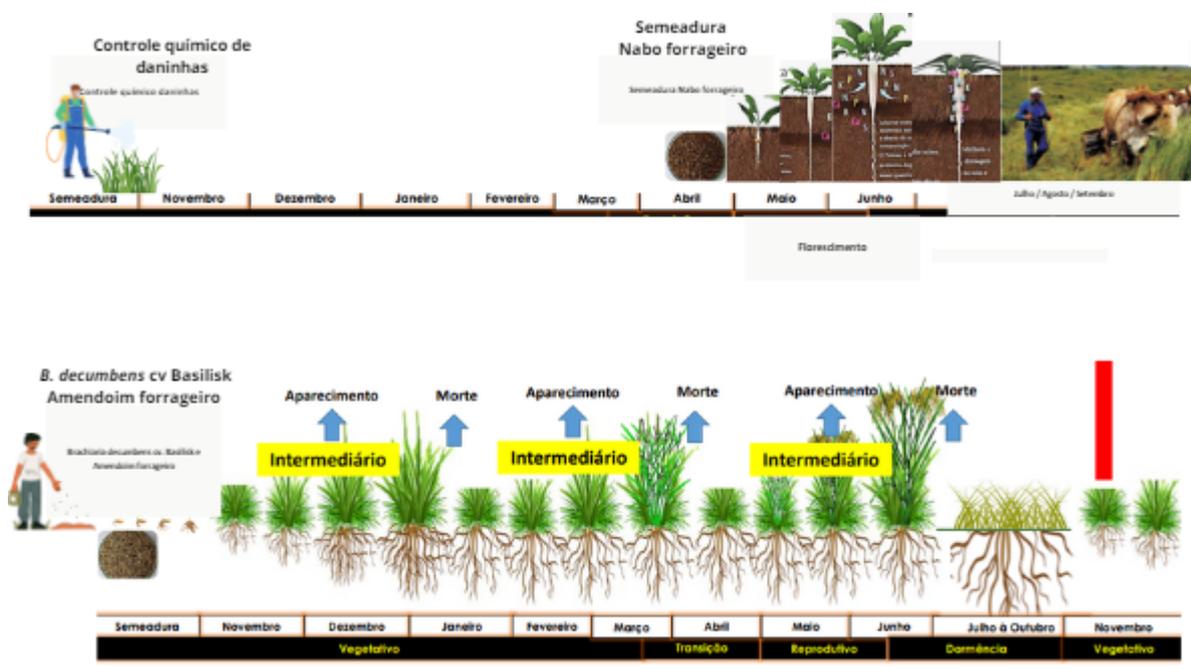
As espécies arbóreas mais recomendadas e amplamente utilizadas incluem o Eucalipto (*Eucalyptus* spp), os Ipês (*Tabebuia* sp) de várias espécies e o Pinus (*Pinus* spp). Essas espécies geralmente apresentam os melhores resultados

quando são plantadas em áreas onde as espécies forrageiras são mais tolerantes ao sombreamento. Nesse sentido, destacam-se *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Cynodon sp.* e *Cynodon nlemfuensis* como as mais indicadas para esse tipo de sistema.

6. Diagrama esquemático das ações realizadas na propriedade

Como forma de resumir todas as recomendações realizadas ao produtor, optamos por esquematizar a partir de um diagrama as ações recomendadas e as datas para que cada uma deve ocorrer.

Figura 19. Diagrama de ações corretivas e implementações na área



Fonte: Lilian Pereira (modificado)

6.1 Manutenção da pastagem

O caminho para o sucesso na atividade pecuária começa pelo gerenciamento das pastagens. Escolher o método adequado de manejo das forrageiras faz toda a diferença, especialmente em grandes fazendas de gado de corte. No entanto, mesmo em pequenas propriedades devemos conscientizar os produtores sobre a importância de realizar esse investimento, pois, o mesmo não deve ser visto como um gasto devido os diversos retornos produtivos.

Os produtores buscam maximizar a produtividade de gado por hectare, mas é importante lembrar que a superlotação pode acelerar a manipulação da

pastagem. Portanto, a manutenção e a recuperação das pastagens são opções mais prudentes, especialmente porque a falta de chuvas e as mudanças climáticas imprevisíveis podem tornar os resultados de uma reforma de pastagem incertos.

Avaliar as condições da pastagem e entender as vantagens da recuperação em comparação com a reforma são aspectos fundamentais para fazer escolhas bem fundamentadas no manejo das pastagens. Isso permite que os produtores tomem decisões mais assertivas para otimizar a produção de gado de corte.

Entre reformar e recuperar, a melhor opção na maioria das vezes é a recuperação, dada a quantidade de processos e os valores embutidos em cada um deles, apresentados na figura 20. No entanto, como foi visto no presente estudo de caso, a reforma da pastagem se mostrou necessária devido ao grau de compactação e invasoras, resultado da falta de manejos adequados levando ao resultado em que se encontrou a pastagem. Sendo assim, devemos conscientizar o produtor, visto a demanda de tempo e recursos que foram necessárias para que a pastagem nova fosse implementada, com um manejo adequado do solo. Essa conscientização se torna fundamental quando tem-se que não é porque essa pastagem foi recuperada e hoje ela está ótima em condições produtivas que ela sempre se perdurará assim, caso o manejo e cuidado não sejam tomados adequadamente.

Figura 20. levantamento de custo de reforma vs. recuperação de pastagem

ATIVIDADE	REFORMA	RECUPERAÇÃO
Dessecação Operação + Defensivo	R\$ 42,00 + 80,00	X
Sistematização / Terraceamento de Curvas	R\$ 80,00	X
Grade pesada	R\$ 150,00	X
Subsolagem	R\$ 240,00	X
Aplicação de Calcário Operação + Insumo	R\$ 45,00 + 280,00	R\$ 45,00 + 820,00
Aplicação de Gesso Operação + Insumo	R\$ 45,00 + 200,00	X
Aplicação de Fosfato Operação + Insumo	R\$ 45,00 + 375,00	X
Grade Intermediária Incorporação de Insumos	R\$ 115,00	X
Semeadura Operação + Sementes	R\$ 45,00 + 300,00	X
Grade Niveladora Incorporação de Semente	R\$ 85,00	X
Aplicação de adubo na cobertura (NK) Operação + Insumo	R\$ 45,00 + 575,00	R\$ 45,00 + 575,00
TOTAL	R\$ 2747,00	R\$ 945,00

Fonte: Scot Consultoria

6.2 Práticas conservacionistas

A degradação das pastagens é um grande problema enfrentado na pecuária brasileira; a recuperação dessas áreas é estratégica para o país (Oliveira et al., 2015; EMBRAPA, 2017).

Existe uma visão generalizada da adubação de pastagens, de que as espécies forrageiras não são exigentes em fertilidade e não respondem à calagem (antieconômica), desta forma muitas vezes as pastagens estão relacionadas ao extrativismo, e espera-se uma forrageira milagrosa.

O manejo inadequado das pastagens, a falta de reposição de nutrientes: exaustão da fertilidade, falta de conservação do solo, levam ao início do processo de degradação. O adequado manejo da planta forrageira, a melhoria e manutenção da fertilidade do solo são fundamentais para recuperar as pastagens degradadas (Oliveira et al., 2007; Oliveira et al., 2015).

A manutenção de cobertura do solo (viva ou morta), tais como adubação verde e sistema de semeadura direta, garantem incrementos de matéria orgânica no solo. Associadas a práticas corretivas e de adubação do solo (mineral ou orgânica), com base em uma análise química do solo e não em quantidades que o “vizinho utilizou”, suprindo nutrientes para as necessidades das plantas, são consideradas práticas conservacionistas de solo e que garantem uma perseverança maior do sistema produtivo.

São consideradas práticas conservacionistas aquelas que visem ao controle da erosão. Uma das classificações mais frequentemente utilizadas agrupa as práticas em: mecânicas, vegetativas e edáficas. Como nesse caso a utilização de mecanização não é uma opção, o produtor deve sempre se atentar às demais práticas, inclusive pela área em questão ser declivosa e a chance de erosão ser alta, se não manejado adequadamente.

É importante lembrar que nenhuma prática individualmente é suficiente para controlar a erosão de uma forma definitiva. Cada área com problema de erosão deve ser analisada separadamente, de maneira a escolher uma série de práticas mais apropriadas para cada caso, a fim de maximizar a eficiência de seu controle. Ou seja, a deficiência que sua propriedade enfrenta será diferente da qual o seu vizinho combate e os níveis que determinada loja aconselha.

7. Conclusão

O pastejo controlado desempenha um papel fundamental na gestão eficaz das pastagens. Ele fornece um controle mais preciso sobre a desfolha das forrageiras, gerando taxas de acúmulo de pastagem e produção de matéria seca superior. Além disso, promove uma maior interação dos microrganismos do solo e melhora a fertilidade do solo. Esse controle orgânico permite maximizar o desempenho individual dos animais e forrageira.

Portanto, sistemas de pastoreio, quando gerenciados de maneira adequada, tornam-se aliados essenciais na restauração e manutenção da qualidade do solo, bem como na resiliência dos processos necessários para garantir a produtividade e a sustentabilidade do ambiente de pastoreio. Caso contrário, encontramos propriedades semelhantes ao estudo de caso: com solos compactados, baixa produtividade, invasoras competindo com as espécies forrageiras. Sendo assim, essa abordagem ajuda a melhorar a produção animal e a preservar a saúde do

solo e do ecossistema como um todo. O que devemos ter em mente é que apesar de todos os esforços para a reforma das pastagens é muito importante o produtor entender que deve-se sempre praticar manejos de correção, pastejos lenientes á moderados, análises de solo e manutenção dessa pastagem inserida, com o auxílio de um profissional da área. Adotando essas ações conseguimos garantir um maior sucesso na produção específica, com os devidos conhecimentos integrados entre solo, planta, animais e ambiente.

-

8. Referências

- CHERUBIN, Maurício Roberto. **Guia prático de plantas de cobertura: aspectos filotécnicos e impactos sobre a saúde do solo** . . Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786589722151> Disponível em: www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/782 . Acesso em 19 outubro. 2023.
- Chiodelli, D. **Pastejo Rotativo**, 2015. Disponível em: <http://www.benjaminconstantdosul.rs.gov.br/pg.php?area=NOTICIASVER&id_noticia=40 > Acesso em 15/10/2023
- DE ANDRADE, Nomaiaç; PISSARA, Teresa Cristina Tarlé. **Estratégias para sombreamento de pastagens: Estudo de caso**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, 2011.
- DE OLIVEIRA, Ricardo Augusto et al. **Área foliar em três cultivares de cana-de-açúcar e sua correlação com a produção de biomassa**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 37, n. 2, p. 71-76, 2007.
- EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. **Uso de animais na avaliação de forrageiras**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998.
- HULL, J.H.; MEYER, J.H.; RAGUSE, C.A. **Rotational and continuous grazing on irrigated pasture using beef steers**. Journal of Animal Science, Champaign, v.26, p.1160-1164, 1967.
- KICHEL, Armino Neivo; AG, KICHEL. **Requisitos básicos para boa formação e persistência de pastagens**. 2001.
- MALAFAIA, Guilherme Cunha; DIAS, Fernando Rodrigues Teixeira; DE MEDEIROS, Sergio Raposo. **A pecuária de corte mundial em números**. 2021.
- MATCHES, A.G.; BURNS, J.C. **Systems of grazing management**. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Ed.) Forages: The science of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. Chap. 13, p.179-192.
- NUNES, Saladino Gonçalves. **Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas nos cerrados**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001., 2001.
- OLIVEIRA, Patrícia Perondi Anção et al. Balanço e emissões de gases de efeito estufa em sistemas integrados. In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações** / editores técnicos, Sérgio Raposo de Medeiros, Rodrigo da Costa Gomes, Davi José Bungenstab. -- Brasília, DF : Embrapa, 2015. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA. 2017.
- PEREIRA, F. et al. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. 2011.
- PEREIRA, Lilian Elgalise Techio; HERLING, Valdo Rodrigues; SILVA, Sila Carneiro da. **Preparo de solo e manejo de formação de pastagens**. . Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2020. DOI: Disponível em: www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/479 . Acesso em 15 outubro. 2023.

Portela, J.N. **Intensidade e frequência de desfolhação como definidores da estrutura do dossel, da morfogênese e do valor nutritivo da 76 *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk sob lotação intermitente.** 2010. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

Sheath, G.W.; Clark, D.A. **Management of grazing systems: temperate pastures.** In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (eds). The ecology and management of grazing systems. Wallingford: CAB International, p.301-323, 1996.

SIMPSON, J.R.; STOBBS, T.H. **Nitrogen supply and animal production from pastures.** In: MORLEY, F.H.W., ed. World animal science (B1) disciplinary approach, grazing animals. Amsterdam: Elsevier, 1981. p.277-300.

WALKER, J.W. Viewpoint: **Grazing management and research now and in the next millenium.** Journal Range Management, Denver, v.48, n.4, p.350-357, 1995.